

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP405303076A

PAT-NO: JP405303076A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05303076 A

TITLE: LIQUID CRYSTAL DEVICE

PUBN-DATE: November 16, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIHARA, TADASHI

INOUE, YUJI

KATAKURA, KAZUNORI

TSUBOYAMA, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04129803

APPL-DATE: April 24, 1992

INT-CL (IPC): G02F001/133;G02F001/133 ;G09G003/36

US-CL-CURRENT: 349/143

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent a flicker and a stripe flow in a liquid crystal display device having a large image plane by dividing one image plane into a prescribed number, and reversing the scanning direction of one block in at least one frame for the scanning direction of other block.

CONSTITUTION: A liquid crystal element has a matrix electrode consisting of a scanning electrode 12 and an information electrode 11. A first driving means 1 divides one image plane into N divisions (N = an integer of 2, 3, 4...) in the scanning direction, applies a scan selecting signal to the

scanning electrode
12 and scans at every one block. A second driving means
applies an information
signal to the information electrode 11 By synchronizing with
the scan selecting
signal. Also, the first driving means reverses the scanning
of one block in at
least one frame scan for the scanning direction of other
block. In this case,
after scanning (m) blocks, the scanning direction is reversed
and (n) blocks
are scanned, and it is desirable to repeat it. (m and n =
integers of 1, 2, 3
...). Moreover, there is progressive scanning or interlaced
scanning in the
block in the scanning method of each block.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-303076

(43)公開日 平成5年(1993)11月16日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|---------|-----|--------|
| G 0 2 F 1/133 | 5 0 5 | 7820-2K | | |
| | 5 4 5 | 7820-2K | | |
| G 0 9 G 3/36 | | 7319-5G | | |

審査請求 未請求 請求項の数8(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平4-129803

(22)出願日 平成4年(1992)4月24日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 三原 正

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 井上 裕司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 片倉 一典

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 豊田 善雄 (外1名)

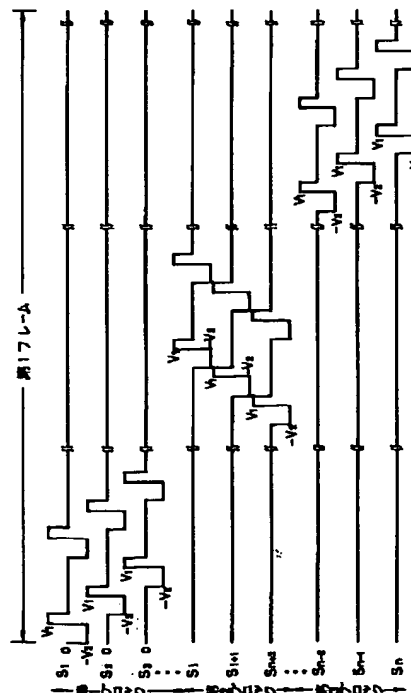
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶装置

(57)【要約】

【構成】 1画面を走査方向にN分割し、分割した1ブロックを数回走査した後次のブロックの走査を行い、順次各ブロックを走査し且つ1ブロック毎に走査方向を反転させる駆動手段を有する液晶装置。

【効果】 フリッカー及び縞流れを抑えて高品質な表示を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査電極と情報電極とからなるマトリクス電極を有する液晶素子、及び上記走査電極に1垂直走査期間内に走査選択信号を順次印加して1フレーム走査を1回の垂直走査で行う第1の駆動手段、並びに上記走査選択信号と同期して上記情報電極に情報信号を印加する第2の駆動手段を有する液晶装置であって、上記第1の駆動手段の走査方向が任意の時間で逆方向に反転することを特徴とする液晶装置。

【請求項2】 第1の駆動手段において、 m フレーム ($m=1, 2, 3\cdots$ の整数) 走査と走査方向を逆にした n フレーム ($n=1, 2, 3\cdots$ の整数) 走査を繰り返すことを特徴とする請求項1記載の液晶装置。

【請求項3】 走査電極と情報電極とからなるマトリクス電極を有する液晶素子、及び上記走査電極に1垂直走査期間内に走査選択信号を飛越し印加し、1フレーム走査を複数回の垂直走査で行う第1の駆動手段、並びに上記走査選択信号と同期して上記情報電極に情報信号を印加する第2の駆動手段を有する液晶装置であって、上記第1の駆動手段において1フレーム走査中少なくとも一回の垂直走査方向が逆方向であることを特徴とする液晶装置。

【請求項4】 走査電極と情報電極とからなるマトリクス電極を有する液晶素子、及び上記走査電極に1垂直走査期間内に走査選択信号を飛越し印加し、1フレーム走査を複数回の垂直走査で行う第1の駆動手段、並びに上記走査選択信号と同期して上記情報電極に情報信号を印加する第2の駆動手段を有する液晶装置であって、上記第1の駆動手段において m 回 ($m=1, 2, 3\cdots$ の整数) 垂直走査と走査方向を逆にした n 回 ($n=1, 2, 3\cdots$ の整数) 垂直走査を繰り返すことを特徴とする液晶装置。

【請求項5】 走査電極と情報電極とからなるマトリクス電極を有する液晶素子、及び1画面を走査方向に N 分割 ($N=2, 3, 4\cdots$ の整数) し上記走査電極に走査選択信号を印加して1ブロックずつ走査する第1の駆動手段、並びに上記走査選択信号と同期して上記情報電極に情報信号を印加する第2の駆動手段を有する液晶装置であって、上記第1の駆動手段において少なくとも1フレーム走査中の1ブロックの走査方向が逆方向であることを特徴とする液晶装置。

【請求項6】 第1の駆動手段において、 m ブロック ($m=1, 2, 3\cdots$ の整数) 走査と走査方向を逆にした n ブロック ($n=1, 2, 3\cdots$ の整数) 走査を繰り返すことを特徴とする請求項5記載の液晶装置。

【請求項7】 第1の駆動手段において、各ブロックをそれぞれ順次走査することを特徴とする請求項5又は6記載の液晶装置。

【請求項8】 第1の駆動手段において、各ブロックにおいてそれぞれ飛越し走査することを特徴とする請求項

5又は6記載の液晶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置に関し、特にフリッカーや走査ラインが選択された部分が目立たない液晶装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、走査電極群と信号電極群をマトリクス状に構成し、その電極間に液晶化合物を充填し多数の画素を形成して、画像或いは情報の表示を行う液晶表示素子はよく知られている。この表示素子の駆動法としては、走査電極群に順次周期的にアドレス信号を選択印加し、信号電極群には所定の情報信号をアドレス信号と同期させて並列的に選択印加する時分割駆動が採用されている。

【0003】これらの実用に供されたのは、殆どが、例えば“アプライド・フィジクス・レターズ”(“Applied Physics Letters”)1971年、18(4)号127～128頁に掲載のM. シャット(M. Schadt及びW. ヘルフリヒ(W. Helfrich)共著になる“ボルテージ・ディペンデント・オブティカル・アクティビティ・オブ・ア・ツイステッド・ネマチック・リキッド・クリスタル”(“Voltage Dependent Optical Activity of a Twisted Nematic Liquid Crystal”)に示されたTN(Twisted Nematic)型液晶であった。

【0004】近年は、在来の液晶素子の改善型として双安定性を有する液晶素子の使用がクラーク(Clark)及びラガーウォール(Lagerwall)の両者により特開昭56-107216号公報、米国特許第4367924号明細書等で提案されている。双安定性液晶としては、一般にカイラルスメクチックC相(SmC^*)又はH相(SmH^*)を有する強誘電性液晶が用いられ、これらの状態において、印加された電界にตอบสนองして第1の光学的安定状態と第2の光学的安定状態とのいずれかをとり、且つ電界が印加されない時はその状態を維持する性質、即ち双安定性を有し、また電界の変化に対する応答がすみやかで、高速且つ記憶型の表示装置等の分野における広い利用が期待されている。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、前述した液晶素子は大画面になるに従い走査線(ライン)数が増え、フレーム周波数(単位時間当りの走査画面数)が低下してしまう。フレーム周波数が低下するとフリッカー(ちらつき)や走査選択したラインと非選択ラインのコントラスト差が走査に添って流れて見える「もあれ」(以下「縞流れ」と記す)現象が現れる。

【0006】また、フリッカーを抑えるために、飛び越

し印加して複数回の垂直走査で1画面(以下「フレーム」と記す)走査飛越しライン数が多くなるに従い縞流れが目立ってきたり、画面を分割して走査した場合に、走査しているブロックと他のブロックでコントラスト差が生じ、観察者の目に表示ムラとして感知され、著しく表示品位を損っていた。

【0007】特に、前述した強誘電性液晶素子は、マルチプレクシング駆動時のフリッカー問題が顕著であった。ヨーロッパ公開149899号公報には、書込みフレーム毎に走査選択信号の位相を逆位相にした交流電圧を印加し、あるフレームで白(クロスニコルを明状態となる様に配置)の選択書込みを行い、続くフレームで黒(クロスニコルを暗状態となる様に配置)の選択書込みを行うマルチプレクシング駆動法が開示されている。また、前述の駆動法の他に、米国特許第4548476号公報や米国特許第4655561号公報などに開示された駆動法が知られている。

【0008】かかる駆動法は、白の選択書込み後の黒の選択書込み時に、前のフレームで選択書込みされた白の画素が半選択となり、書込み電圧より小さいが実効的な電圧が印加されることになる。従って、このマルチプレクシング駆動法では、黒の選択書込み時では、黒の文字の背景となる白の選択画素に一樣に半選択電圧が $1/2$ フレーム周期(1フレーム走査時間である1画面走査期間の逆数)毎に印加され、半選択電圧が印加された白の選択画素では、その光学特性が $1/2$ フレーム周期毎に変化することになる。このため、白地に黒の文字を書込むディスプレイの場合では、白を選択した画素の数が黒を選択した画素と比較して圧倒的に多く、白の背景がちらついて見えることになる。また、上述の白地に黒の文字を書込むディスプレイとは逆に黒字に白の文字ディスプレイの場合でも同様にちらつきの発生が見られる。通常フレーム周波数を30Hzとした場合、上述の半選択電圧が $1/2$ フレーム周波数である15Hzで印加されるので、観察者にはちらつきとして感知され、著しく表示品位を損なうことになる。

【0009】特に、強誘電性液晶は、低温時の駆動においては、例えば高温時の15Hzフレーム周波数の走査駆動に比べ、駆動パルス(走査選択期間)を長くする必要があり、このため5~10Hzのような低フレーム周波数の走査駆動とする必要があった。このため、低温時の駆動においては、低フレーム周波数の走査駆動に原因するフリッカーや縞流れが発生していた。

【0010】本発明の目的はこのような従来技術の問題に鑑み、大画面の液晶表示装置においてフリッカーや縞流れ現象を防ぐものであり、本発明の別の目的はフリッカーを抑えるために、インターレス走査や画面を分割して走査した場合にも縞流れや表示ムラを生じることなく、高品位の画像表示を行えるようにすることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、走査電極と情報電極とからなるマトリクス電極を有する液晶素子、及び上記走査電極に走査選択信号を印加する第1の駆動手段、並びに該走査選択信号に同期して上記情報電極に情報信号を印加する第2の駆動手段を有する液晶装置であって、上記第1の駆動手段において、特定の走査方法を採用することにより、低フレーム周波数の走査駆動に原因するフリッカーや縞流れ現象を防ぎ、大画面の液晶表示装置においても高品位の画像表示を可能ならしめたものである。

【0012】即ち本発明の第1は、上記第1の駆動手段が、1垂直走査期間内に走査選択信号を走査電極に順次印加して1回の垂直走査で1フレーム走査を行う駆動手段であって、走査方向が任意の時間で逆方向に反転する液晶装置を提供するものであり、その具体的な態様としては、mフレーム走査した後走査方向を逆にしてnフレーム走査を行い、これを繰り返すものである(m, n=1, 2, 3...の整数)。

【0013】さらに本発明の第2は、上記第1の駆動手段が、1垂直走査期間内に走査選択信号を走査電極に飛越し印加し、複数回の垂直走査で1画面走査を行う駆動手段であって、1フレーム走査中少なくとも1回の垂直走査方向が逆方向である液晶装置を提供するものであり、好ましくはm回垂直走査後に走査方向を逆にしてn回垂直走査し、これを繰り返すものである(m, n=1, 2, 3...の整数)。

【0014】また、本発明の第3は、上記第1の駆動手段が、1画面をN分割(N=2, 3, 4...の整数)し、1ブロックずつ走査する駆動手段であって、少なくとも1フレーム中の1ブロックの走査方向が他のブロックの走査方向とは逆である液晶装置を提供するものである。

【0015】上記第3の発明において、mブロック走査後、走査方向を逆にしてnブロック走査し、これを繰り返すのが好ましい(m, n=1, 2, 3...の整数)。さらに、各ブロックの走査方法として、ブロック内で順次走査或いは飛越し走査が挙げられる。

【0016】本発明を強誘電性液晶(以下「FLC」と記す)を用いた例を挙げて説明する。

【0017】図1は本発明の液晶装置の1例(図2は図1のX-X'断面図)を示し、上側電極群11(情報電極群A)と下側電極群12(走査電極群B)が互いにマトリクスとなる様に構成され、それぞれガラス基板13と14に形成され、それらの間にFLC材料15がはさまれた構造となっている。また、図示の如く、走査電極群BはB₀, B₁, B₂...、情報電極群はA(A₁, A₂, A₃...)からなり、一つの画素は図の点線で囲まれた領域E、即ち、例えば走査電極B₂と情報電極A₂がオーバーラップする領域Eで構成される。各々の走査電極群Bと情報電極群Aはそれぞれスイッチ(SW)を介して、電源部(図示せず)に接続しており、前記SWもま

た、そのON/OFFを制御するコントローラ回路(図示せず)に接続している。

【0018】図2に示す偏光子16a及び16bは、その偏光軸を交差させて配置され、その交差した偏光軸は下述する駆動例における消去位相で暗状態が形成されるように設定されているのがよい。

【0019】図9は本発明の液晶装置例を示す構成図である。901は表示パネルで、走査電極902と信号電極903と、その間に充填される強誘電性液晶とで構成され、走査電極902と信号電極903とで構成されるマトリクスの交点において、電極に印加される電圧による電界によって、強誘電性液晶の配向が制御される。

【0020】904は信号電極駆動回路で、情報信号線906からのシリアルな映像データを格納する映像データシフトレジスタ915、映像データシフトレジスタ915からのパラレルな映像データを格納するラインメモリ912、ラインメモリ912に格納された映像データに従って、信号電極903に電圧を印加するための信号電極ドライバー913、さらに信号電極903に印加する電圧 V_0 、 0 と $-V_0$ を切替制御線911からの信号によって切替える情報側電源切替器914を有する。

【0021】905は走査電極駆動回路で、走査アドレスデータ線907からの信号を受けて、全走査電極の内の1つの走査電極を指示するためのデコーダ916、デコーダ916からの信号を受けて走査電極902に電圧を印加するための走査電極ドライバー917、さらに走査電極902に印加する電圧 V_s 、 0 、 $-V_s$ を切替制御線911からの信号によって切替える走査側電源切替器918を有する。

【0022】908はCPUで、発振器909のクロックパルスを受けて画像メモリ910の制御及び情報信号線906、走査アドレスデータ線907、切替制御線911に対して信号の転送の制御を行う。

【0023】図10は、強誘電性液晶セルの例を模式的に描いたものである。101aと101bは、 In_2O_3 、 SnO_2 やITO(インジウム-ティン-オキシド)等の透明電極がコートされた基板(ガラス板)であり、その間に液晶分子層102がガラス面に垂直になるよう配向したSmC*相の液晶が封入されている。太線で示した線103が液晶分子を表わしており、この液晶分子103は、その分子に直交した方向に双極子モーメント104を有している。基板101aと101b上の電極間に一定の閾値以上の電圧を印加すると、液晶分子103のらせん構造がほどけ、双極子モーメント104は全て電界方向に向くよう、液晶分子103の配向方向を変えることができる。液晶分子103は細長い形状を有しており、その長軸方向と短軸方向で屈折率異方性を示し、従って例えばガラス面の上下に互いにクロスニコルの位置関係に配置した偏光子を置けば、電圧印加極性によって光学特性が変わる液晶光学変調素子となること

は、容易に理解される。さらに液晶セルの厚さを十分に薄くした場合(例えば 1μ)には、図11に示すように電界を印加していない状態でも液晶分子のらせん構造はほどけ、その双極子モーメント上向き(104a)又は下向き(104b)のどちらかの状態をとる。このようなセルに、図11に示す如く一定の閾値以上の極性の異なる電界Ea又はEbを所定時間付与すると、双極子モーメントは電界Ea又はEbの電界ベクトルに対して上向き104a又は下向き104bと向きを変え、それに応じて液晶分子は第1の安定状態103aか或いは第2の安定状態103bの何れか一方に配向する。

【0024】このような強誘電性液晶を光学変調素子として用いることの利点は2つある。第1に応答速度が極めて速いこと、第2に液晶分子の配向が双安定状態を有することである。第2の点を例えば図11によって説明すると、電界Eaを印加すると液晶分子は第1の安定状態103aに配向するが、この状態は電界を切っても安定である。また、逆向きの電界Ebを印加すると液晶分子は第2の安定状態103bに配向して、その分子の向きを変えるが、やはり電界を切ってもこの状態に留まっている。また、与える電界Eaが一定の閾値を越えない限り、それぞれの配向状態にやはり維持されている。このような応答速度の速さと双安定性があるに実現されるには、セルとしては出来るだけ薄い方が好ましく、一般的には $0.5\mu\sim 20\mu$ 、特に $1\mu\sim 5\mu$ が適している。

【0025】

【実施例】

実施例1

図3は、本実施例で用いた駆動波形であり、それぞれ走査選択信号、走査非選択信号、白情報信号及び黒情報信号が明らかにされている。走査選択信号が印加された走査電極上の画素に、白情報信号が情報電極から印加されると、その画素は位相 T_1 で暗(黒)の状態に消去(位相 t_1 で V_2 、位相 t_2 で $V_3 + V_2$ の電圧が印加されて黒の状態に消去)され、続く位相 t_3 で電圧 $-V_3 - V_1$ が印加されて明(白)の状態に書込まれる。一方、同じ走査電極上の画素に、黒情報信号が情報電極から印加されると、その画素は位相 T_1 で黒の状態に消去(位相 t_1 で V_2 、位相 t_2 で $-V_3 + V_2$ の電圧が印加されて黒の状態に消去)され、続く位相 t_3 で電圧 $V_3 - V_1$ が印加され、前の黒の状態が保持されて黒の状態に書込まれる。

【0026】図5は強誘電性液晶画素に印加される電圧波形で、図8に示す表示状態を生じる駆動波形例が示されている。図8中の●は黒の書込み状態を、○は白の書込み状態を示している。

【0027】先ず、駆動電圧とパルス幅を調節してフレーム周波数を30Hzとなるようにする。この時の順次走査とnフレーム($n=1, 2\cdots$ の整数)ごとに走査方向を反転させた場合のフリッカーの発生状況を肉眼で観

察した結果を表1に示す。

*【表1】

【0028】

*
フレーム周波数30Hzの時のフリッカー発生状況

| 反 転 周 期 | フリッカーの見え方 |
|--------------|-----------|
| 0 (順次走査) | 若干見える |
| 1 フレーム毎 (図4) | 見えない |
| 2 " | 見えない |
| 3 " | 見えない |
| 4 " | 見えない |
| 5 " | 見えない |
| 10 " | 見える |
| 15 " | 目だつ |

上述した実施例では、走査方向を n ($1 \leq n \leq 5$) フレームごとに切替えることでフリッカーを抑制することができる。また、この最適な n の値はフレーム周波数によっても異なり、かかる $1 \leq n \leq 5$ に限らず6, 7, 8... n フレーム毎に切替える走査選択方式を用いることができる。

【0029】特に本発明では、走査方向の切替えのタイミングがフレーム毎ではなく、フレーム周波数と同期しない時間で行った場合にもフリッカーを抑制することが※

※できる。

【0030】次に駆動電圧を下げパルス幅を長くしてフレーム周波数を20Hzとなるようにする。この時順次走査と n フレーム ($n=1, 2\cdots$ の整数) 毎に走査方向を反転させた場合のフリッカーの発生状況を肉眼で観察した結果を表2に示す。表1と同様の効果が確認された。

【0031】

【表2】

フレーム周波数30Hzの時のフリッカー発生状況

| 反 転 周 期 | フリッカーの見え方 |
|---------|-----------|
| 0 | 見える |
| 1 | 見えない |
| 2 | 見えない |
| 3 | 見えない |
| 4 | 見えない |
| 5 | 若干見える |
| 10 | 見える |

フリッカーは、選択電圧が印加された時と非選択時とで液晶の光学応答が異なるために発生していると考えられる。従って順次走査の場合、フレーム周波数で選択電圧が同一走査ラインに印加されるために、画面全面がフレーム周波数でフリッカーしてしまう。本発明によれば、走査方向を切替えることで、画面全面が同一周波数でフリッカーすることを防ぎ、同時にフリッカー周波数を高めるためにフリッカーが見えづらくなっていると考えられる。

【0032】実施例2

★

40★次に駆動電圧をさらに下げ、パルス幅をさらに長くしてフレーム周波数を10Hzとなるようにする。この時 N 本 ($N=1, 2\cdots$ の整数) おきに飛越し選択方式を行った時のフリッカーと走査選択したラインと非選択ラインがコントラスト差として見えこれが走査に添って流れて見える“もあれ”現象 (以下縞流れと呼ぶ) を肉眼で観察した結果を表3に示す。

【0033】

【表3】

飛び越し走査を行っただけの場合

| 飛び越し本数 | フリッカーの見え方 | 縞流れの見え方 |
|--------|-----------|---------|
| 0 | 見える | 見えない |
| 1 | 見える | 見えない |
| 2 | 若干見える | 若干見える |
| 3 | 見えない | 見える |
| 4 | 見えない | 見える |
| 5 | 見えない | 見える |
| 10 | 見えない | 見える |
| 15 | 見えない | 見える |

上述したように、飛び越し走査をすることでフリッカー *結果を表4に示す。

は改善できるが、逆に縞流れが目立ってくるために、表 【0034】

示品位を良好なものとすることはできない。そこで、走 【表4】

査方向を1フィールド毎に反転して同様の実験を行った*

飛び越し走査でかつ走査方向を1フィールド毎に反転した場合

| 飛び越し本数 | フリッカーの見え方 | 縞流れの見え方 |
|--------|-----------|---------|
| 1 (図6) | 見えない | 見えない |
| 2 | 見えない | 見えない |
| 3 | 見えない | 見えない |
| 4 | 見えない | 見えない |
| 5 | 見えない | 見えない |
| 10 | 見えない | 見えない |
| 15 | 見えない | 見えない |

上述した実施例では、飛び越し走査において、1フィールド毎に走査方向を反転させることでフリッカーと縞流れを抑制することができる。また、かかる、反転させる周期は1フィールドに限らず n ($n=1, 2, \dots$ 整数)フィールド毎に切替える走査選択方式を用いることができる。

【0035】特に本発明では、走査方向の切替のタイミングがフィールド毎ではなく、フィールド周波数と同期しない時間で行った場合にもフリッカーと縞流れを抑制することができる。

【0036】縞流れは、選択電圧印加時と非選択時で液晶の光学応答が異なっており、飛び越し走査をする場合に選択された走査ラインと飛び越された走査ラインでコントラスト差が生じ、これが画面上を順次移動するためにライン流れを生じているものと考えられる。

【0037】本発明によれば、走査方向を切替えること※

※で画面全体が同一方向に走査されることを防ぎ、同時に一度選択されたラインが再び選択されるまでの時間を常に一定としないことで“もあれ”の発生を防ぎ縞流れが見えづらくなっていると考えられる。

【0038】実施例3

フレーム周波数を10Hzのまま、一画面を走査方向に N 分割 ($N=2, 3, 4, \dots$ の整数) し、分割した1ブロックを数回走査した後で次のブロックを数回走査することを行い、これを繰り返すことで全画面に表示を行った。この時のフリッカーと縞流れと走査選択ブロックと非選択ブロックがコントラスト差として見える表示ムラ(以下ブロックムラと呼ぶ)を肉眼で観察した結果を表5に示す。

【0039】

【表5】

分割走査を行っただけの場合

| ブロック分割数 | フリッカーの見え方 | 縞流れの見え方 | ブロックムラの見え方 |
|---------|-----------|---------|------------|
| なし | 見える | 見えない | 見えない |
| 2 | 見える | 見えない | 若干見える |
| 3 | 若干見える | 若干見える | 見える |
| 4 | 見えない | 見える | 見える |
| 5 | 見えない | 見える | 見える |
| 10 | 見えない | 見える | 見える |

上述のように分割走査を行うことで、フリッカーは改善できるが、逆に、縞流れやブロックムラが目立ってくるために表示品位を良好なものとはできない。

* 同様の実験を行った結果を表6に示す。

【0041】

【表6】

【0040】そこで走査方向を1ブロック毎に反転して*

分割走査を行いかつ走査方向を1ブロック毎に反転した場合

| ブロック分割数 | フリッカーの見え方 | 縞流れの見え方 | ブロックムラの見え方 |
|---------|-----------|---------|------------|
| 2 | 見える | 見えない | 見えない |
| 3 (図7) | 若干見える | 見えない | 見えない |
| 4 | 見えない | 見えない | 見えない |
| 5 | 見えない | 見えない | 見えない |
| 10 | 見えない | 見えない | 見える |

上述した実施例では分割走査において、1ブロック毎に走査方向を反転させることでフリッカー・縞流れとブロックムラを抑制することができる。また、かかる反転させる周期が1ブロック毎に限らず n ($n=1, 2, \dots$ の整数)ブロック毎に切替える走査選択方式を用いることができる。

【0042】特に本発明では、走査方向の切換えタイミングがブロック毎ではなく、ブロックの走査本数と同期しないタイミングで行った場合にもフリッカー・縞流れとブロックムラを抑制することができる。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、1フレーム走査時間が長くなる(例えば2~30Hzの様な低フレーム周波数)液晶表示装置に適用した時に、低フレーム周波数走査に基づくフリッカーや縞流れ現象を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶装置の一例を示す図である。

【図2】図1に示した液晶装置の部分断面図である。

【図3】本発明の実施例で用いた駆動波形である。

【図4】本発明の実施例で用いた駆動波形である。

【図5】本発明の実施例で用いた駆動波形である。

【図6】本発明の実施例で用いた駆動波形である。

※【図7】本発明の実施例で用いた駆動波形である。

【図8】本発明の実施例における表示状態を示す図である。

【図9】本発明の液晶装置の一例を示す図である。

【図10】強誘電性液晶セルの模式図である。

【図11】強誘電性液晶セルの模式図である。

【符号の説明】

11 情報電極

12 走査電極

13, 14 ガラス基板

15 FLC材料

16a, 16b 偏光子

901 表示パネル

902 走査電極

903 信号電極

904 信号電極駆動回路

905 走査電極駆動回路

906 情報信号線

907 走査アドレスデータ線

908 CPU

909 発振器

910 画像メモリ

※50 911 切替制御線

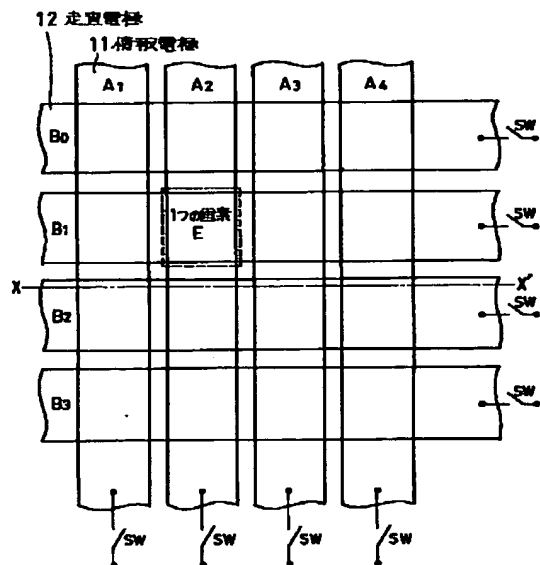
13

14

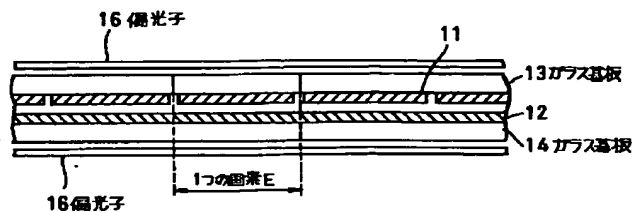
912 ラインメモリ
913 信号電極ドライバー
914 情報側電源切替器
915 映像データシフトレジスタ

916 アドレスデコーダ
917 走査電極ドライバー
918 走査側電源切替器

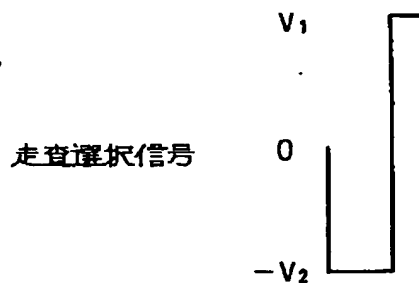
【図1】



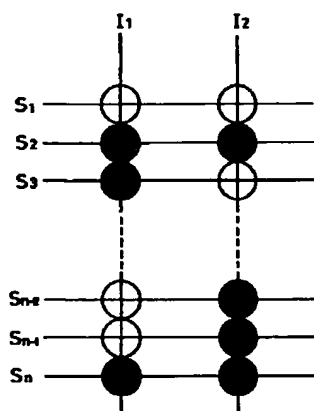
【図2】



【図3】



【図8】

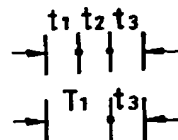
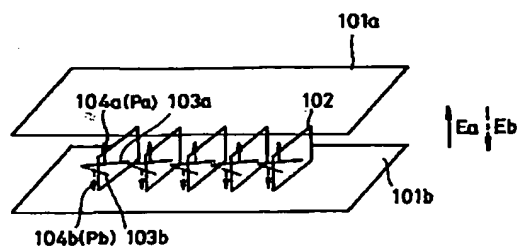


走査非選択信号 0 ———

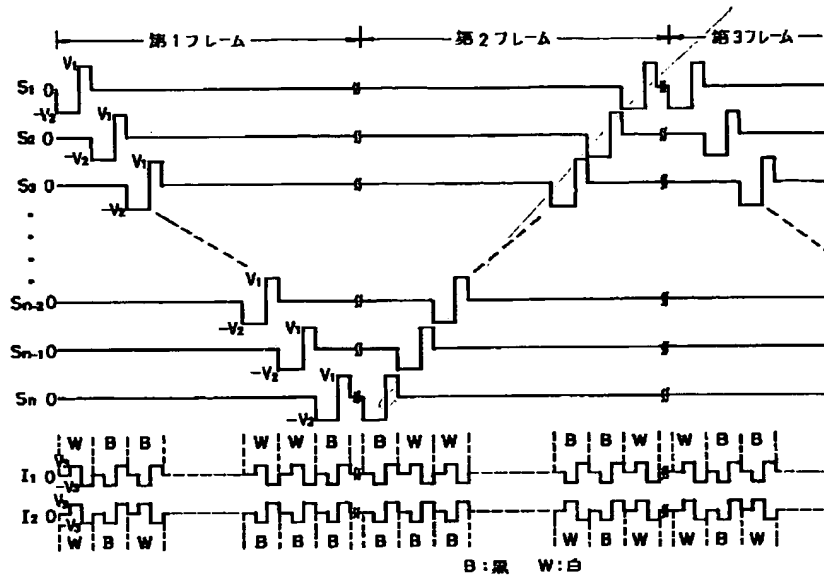
白信号 V3 0 -V3

黒信号 V3 0 -V3

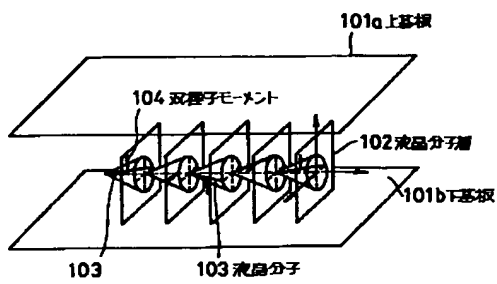
【図11】



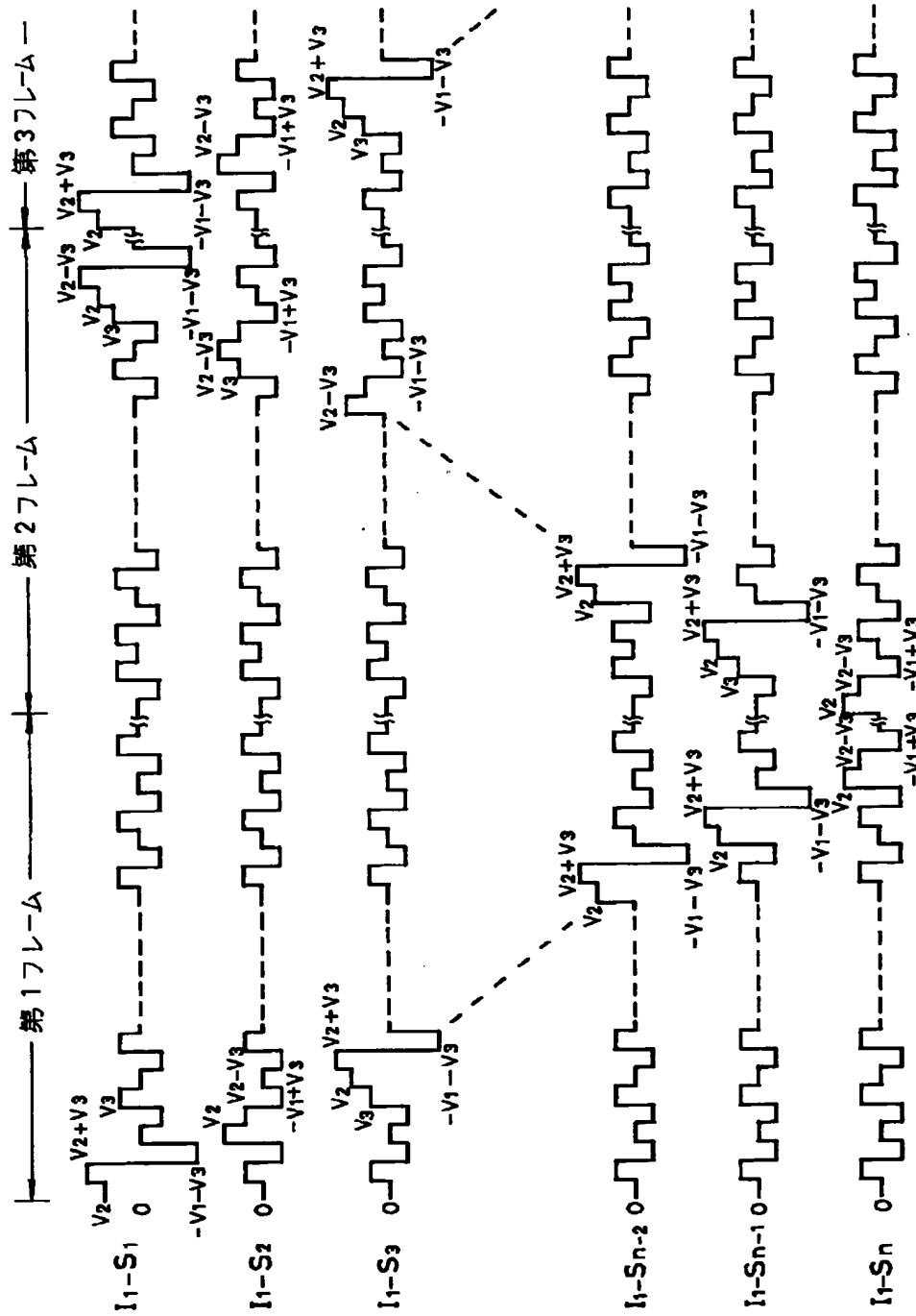
【図4】



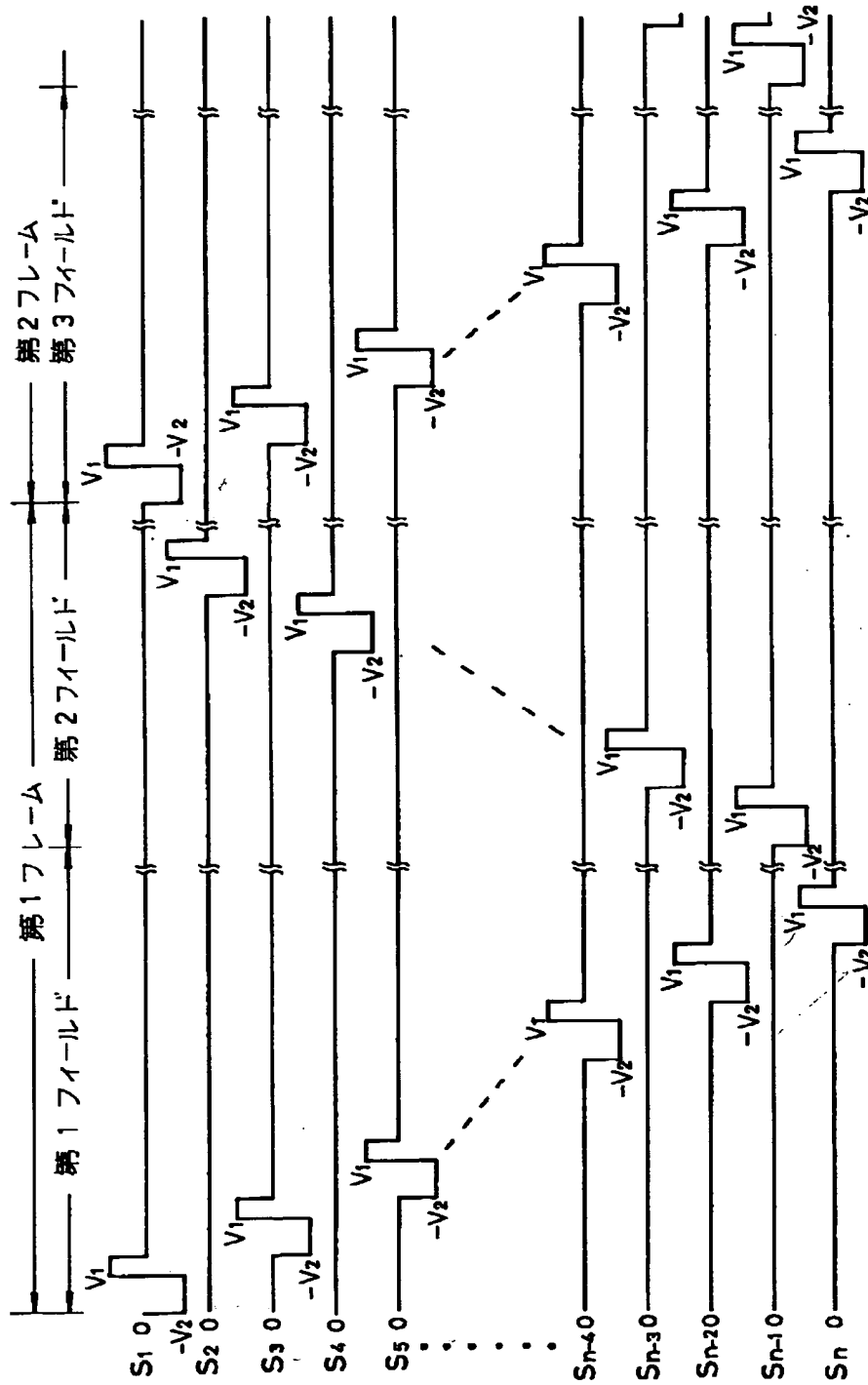
【図10】



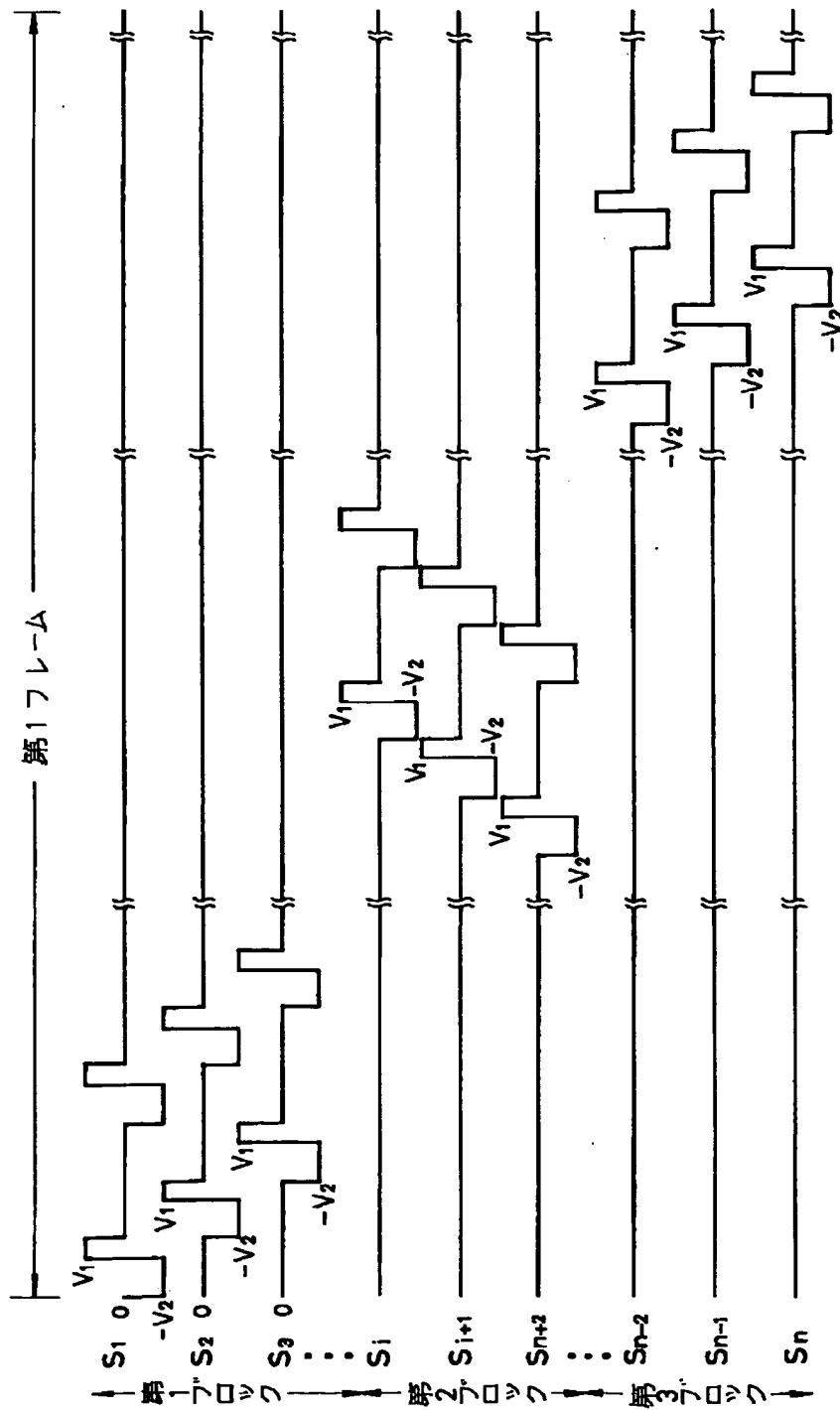
【図5】



【図6】



【図7】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the liquid crystal equipment with which the portion as which the flicker and the scan line were chosen is not conspicuous about a liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, a scanning electrode group and a signal-electrode group are constituted in the shape of a matrix, inter-electrode [the] is filled up with a liquid crystal compound, many pixels are formed, and the liquid crystal display element which performs presenting of a picture or information is known well. As a method of driving this display device, selection impression of the address signal is carried out periodically one by one, and the time-sharing drive which a predetermined information signal is synchronized with an address signal, and carries out selection impression in parallel is adopted as the scanning electrode group by the signal-electrode group.

[0003] That these practical use was presented most For example, "applied FIJIKUSU Letters" () ["Applied] Physics Letters" 1971 year, 18 (4) M. shut cited in 127-128 pages of numbers (M." which becomes Schadt and W. helmet FURIHI (W. Helfrich) collaboration voltage day pendant - optical - activity OBU A Twisted Nematic liquid crystal" ())

["Voltage] Dependent Optical Activity of a Twisted Nematic Liquid It was TN (Twisted Nematic) type liquid crystal shown in Crystal."

[0004] In recent years, use of the liquid crystal device which has bistability nature as an improved type of an ordinary liquid crystal device is proposed by both Clark (Clark) and Lagerwall (Lagerwall) on JP,56-107216,A, the U.S. Pat. No. 4367924 specifications, etc. As bistability nature liquid crystal, the ferroelectric liquid crystal which generally has a chiral smectic C phase (SmC*) or H phase (SmH*) is used, and it sets in these state. When the impressed electric field are answered, and either of the 1st optical stable state and the 2nd optical stable state is taken and electric field are not impressed, have the property, i.e., bistability nature, to maintain the state, and the response to change of electric field is prompt. The latus use in fields, such as display of high speed and a memory type, is expected.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, its number of the scanning lines (line) will increase as the liquid crystal device mentioned above becomes a big screen, and frame frequency (the number of scanning screens per unit time) will fall. A being [" a flicker (flicker) and the contrast difference of a line and a non-choosing line which carried out scanning selection accompany a scan, and flows and is in sight]" (it is described as "striped flow" below) phenomenon when frame frequency falls appears.

[0006] Moreover, when a striped flow was conspicuous or a screen was divided and scanned as it jumped and impressed and the number of 1 screen (it is described as "frame" below) scanning jump lines increased in the vertical scanning of multiple times, in order to stop a flicker, the contrast difference arose with the scanned block and other blocks, it has been sensed by an observer's eyes as display nonuniformity, and display grace was spoiled remarkably.

[0007] Especially the ferroelectric liquid crystal element mentioned above had the remarkable flicker problem at the time of a multiplexing drive. The alternating voltage which made the phase of a scanning selection signal the opposite phase for every write-in frame is impressed to the Europe public presentation No. 149899 official report, and the multiplexing driving method for performing black (a cross Nicol's prism being arranged so that it may be in a dark state) selection writing with the frame which performs white (a cross Nicol's prism is arranged so that it may be in the Ming state) selection writing, and continues with a certain frame is indicated. Moreover, the driving method indicated by the U.S. Pat.

No. 4548476 official report, the U.S. Pat. No. 4655561 official report, etc. other than the above-mentioned driving method is learned.

[0008] Efficiency-voltage will be impressed, although the pixel of the white by which selection writing was carried out with the front frame at the time of the selection writing of the black after white selection writing serves as half-selection and this driving method is smaller than write-in voltage. Therefore, in the selection pixel of the white by which half-selection voltage was uniformly impressed to every $1/2$ frame periods (inverse number of 1 screen scanning interval which is an one-frame scan time), and half-selection voltage was impressed to the white selection pixel which serves as a background of a black character in the time of black selection writing by this multiplexing driving method, the optical property will change every 2 frame periods. For this reason, in the case of the display which writes a black character in a white ground, as compared with the pixel as which the number of the pixels which chose white chose black, overwhelmingly, a white background will flicker, and it will be visible. Moreover, contrary to the display which writes a black character in an above-mentioned white ground, generating of a flicker is similarly looked at by black figures by the case of a white character display. Usually, since above-mentioned half-selection voltage is impressed by 15Hz which is $1/2$ frame frequency when frame frequency is set to 30Hz, it will be sensed by the observer as a flicker and display grace will be spoiled remarkably.

[0009] Especially, in the drive at the time of low temperature, for example compared with the scanning drive of 15Hz frame frequency at the time of an elevated temperature, the ferroelectric liquid crystal needed to lengthen the driving pulse (scanning selection period), and needed to be taken as a scanning drive of low frame frequency which is 5-10Hz for this reason. For this reason, in the drive at the time of low temperature, the flicker and striped flow which result from the scanning drive of low frame frequency had occurred.

[0010] It is in enabling it to perform high-definition image display, without producing a striped flow and display nonuniformity, when interlace scanning and a screen are divided and scanned, in order that the purpose of this invention may prevent a flicker and a striped flow phenomenon in the liquid crystal display of a big screen in view of the problem of such conventional technology and another purpose of this invention may stop a flicker.

[0011]

[Means for Solving the Problem and its Function] The liquid crystal device which has the matrix electrode which this invention becomes from a scanning electrode and an information electrode, And are liquid crystal equipment which has the 1st driving means which impress a scanning selection signal to the above-mentioned scanning electrode, and the 2nd driving means which impress an information signal to the above-mentioned information electrode synchronizing with this scanning selection signal, and it sets to the 1st driving means of the above. By adopting a specific scanning method, the flicker and striped flow phenomenon which result from the scanning drive of low frame frequency are prevented, and if possible [in high-definition image display] also in the liquid crystal display of a big screen, it closes.

[0012] Namely, the 1st of this invention is driving means to which the 1st driving means of the above impress a scanning selection signal to a scanning electrode one by one, and perform 1 frame scanning by one vertical scanning within 1 vertical-scanning period. As the concrete mode, m frame scanning, the liquid crystal equipment reversed to an opposite direction in arbitrary time is offered, and after carrying out, a scanning direction is made reverse, n frame scanning is performed, and a scanning direction repeats this ($n=m$, and 1, 2 and 3 -- integer).

[0013] Furthermore, the 1st driving means of the above jump over a scanning selection signal to a scanning electrode within 1 vertical-scanning period, and the 2nd of this invention impresses. It is what offers the liquid crystal equipment at least 1 time of whose direction of a vertical scanning it is the driving means which perform 1 screen scan by the vertical scanning of multiple times, and is an opposite direction during 1 frame scanning. Preferably, a scanning direction is made reverse, and carries out a vertical scanning n times after a m times vertical scanning, and this is repeated ($n=m$, and 1, 2 and 3 -- integer).

[0014] Moreover, N division ($N=2, 3$, and 4 -- integer), it carries out, and it is the driving means which it scans 1 block at a time, and, as for the 3rd of this invention, the 1st driving means of the above offer liquid crystal equipment with the 1-block scanning direction reverse [the scanning direction of other blocks] in at least one frame for one screen.

[0015] In the 3rd above-mentioned invention, it is desirable to make a scanning direction reverse, to scan n blocks after a m block scan, and to repeat this ($n=m$, and 1, 2 and 3 -- integer). Furthermore, sequential scanning or interlaced scanning is mentioned within a block as a scanning method of each block.

[0016] The example [this invention] using the ferroelectric liquid crystal (it is described as "FLC" below) is given and explained.

[0017] Drawing 1 shows one example (drawing 2 is the X-X' cross section of drawing 1) of the liquid crystal equipment of this invention, it is constituted so that the top electrode group 11 (information electrode group A) and the bottom electrode group 12 (scanning electrode group B) may serve as a matrix mutually, it is formed in glass substrates 13 and 14, respectively, and has the structure where the FLC material 15 was inserted among them. Moreover, the scanning electrode group B is B0, B1, and B-2 like illustration. They are -- and the field E, i.e., for example, scanning electrode B-2, where the information electrode group consisted of A (A1, A2, A3 --), and one pixel was surrounded by the dotted line of drawing. Information electrode A2 It consists of fields E which overlap. It has connected with a power supply section (not shown) through a switch (SW), respectively, and each scanning electrode group B and the information electrode group A have also connected Above SW to the controller circuit (not shown) which controls the ON/OFF.

[0018] The polarizers 16a and 16b shown in drawing 2 make the polarization shaft cross, and are arranged, and it is [the crossing polarization shaft] good to be set up so that a dark state may be formed with the elimination phase in the example of a drive which lower-**.

[0019] Drawing 9 is the block diagram showing the example of liquid crystal equipment of this invention. 901 is a display panel and the orientation of a ferroelectric liquid crystal is controlled by the electric field by the voltage impressed to an electrode in the intersection of the matrix which consists of a scanning electrode 902, a signal electrode 903, and a ferroelectric liquid crystal with which it fills up between them, and consists of a scanning electrode 902 and a signal electrode 903.

[0020] 904 is a signal-electrode drive circuit. The image data stored in the line memory 912 which stores the parallel image data from the image data shift register 915 and the image data shift register 915 which store the serial image data from the information signal line 906, and the line memory 912 are followed. The signal-electrode driver 913 for impressing voltage to a signal electrode 903, the voltage VD further impressed to a signal electrode 903, O, and -VD It has the information side power supply switcher 914 changed with the signal from the change control line 911.

[0021] 905 is the scanning electrode driver 917 for being a scanning electrode drive circuit and impressing voltage to the scanning electrode 902 in response to the signal from the decoder 916 for directing one scanning electrode in all scanning electrodes in response to the signal from the scanning address data line 907, and a decoder 916, the voltage VS and O further impressed to the scanning electrode 902, and -VS. It has the scan side power supply switcher 918 changed with the signal from the change control line 911.

[0022] 908 is CPU and controls a transfer of a signal to control and the information signal line 906 of an image memory 910, the scanning address data line 907, and the change control line 911 in response to the clock pulse of VCO 909.

[0023] Drawing 10 draws the example of a ferroelectric liquid crystal cell typically. 101a and 101b are In₂O₃ and SnO₂. SmC* which carried out orientation so that transparent electrodes, such as ITO (indium-teens-oxide), might be the substrates (glass plate) by which the coat was carried out and the liquid crystal molecular layer 102 might become perpendicular to a glass side between them The liquid crystal of a phase is enclosed. The line 103 shown by the thick line expresses the liquid crystal molecule, and this liquid crystal molecule 103 has the dipole moment 104 in the direction which intersected perpendicularly with the molecule. If the voltage more than a fixed threshold is impressed to inter-electrode [on substrate 101a and 101b], the helical structure of the liquid crystal molecule 103 can come loose, and the dipole moment 104 can change the direction of orientation of the liquid crystal molecule 103 so that all may be turned to in the direction of electric field. If the polarizer which the liquid crystal molecule 103 has the long and slender configuration, and showed the refractive-index anisotropy in the direction of a major axis and direction of a minor axis, therefore has been arranged to the physical relationship of a cross Nicol's prism at the upper and lower sides of for example, a glass side is placed, the liquid crystal optical modulation element and bird clapper which change an optical property by voltage impression polarity will be understood easily. When thickness of a liquid crystal cell is furthermore made thin enough (for example, 1micro), also in the state where electric field are not impressed as shown in drawing 11 , the helical structure of a liquid crystal molecule comes loose, and takes one of dipole-moment upward (104a) or downward (104b) states. if predetermined-time grant of the electric field Ea from which the polarity more than a fixed threshold differs, or the Eb is carried out as shown in such a cell at drawing 11 -- the dipole moment -- electric field Ea or the electric field vector of Eb -- receiving -- upward 104a or downward 104b, and the sense -- changing -- it -- responding -- a liquid crystal molecule -- 1st stable state 103a -- or orientation is carried out to either of the 2nd stable state 103b

[0024] There are two advantages of using such a ferroelectric liquid crystal as an optical modulation element. It is that 1st a speed of response is very quick and that the orientation of a liquid crystal molecule has a bistability state in the 2nd. Although orientation of the liquid crystal molecule will be carried out to 1st stable state 103a if drawing 11 explains the

2nd point, and electric field E_a are impressed, even if this state cuts electric field, it is stable. Moreover, although orientation of the liquid crystal molecule will be carried out to 2nd stable state 103b if the electric field E_b of a retrose are impressed, and the sense of the molecule is changed, even if it cuts electric field too, it is ***** to this state. Moreover, unless the electric field E_a to give exceed a fixed threshold, it is too maintained by each orientation state. In order to realize effectively the speed and bistability nature of such a speed of response, the thinner possible one as a cell is desirable, and, especially generally 1micro-0.5micro - 20micro 5micro are suitable.

[0025]

[Example]

Example 1 drawing 3 is the drive wave used by this example, and the ***** scanning selection signal, the scanning non-selection signal, the white information signal, and the black information signal are clarified. If a white information signal is impressed to the pixel on the scanning electrode to which the scanning selection signal was impressed from an information electrode The pixel is a phase T1. Phase t3 which is eliminated by the state of dark (black) (the voltage of V_3+V_2 is impressed with V_2 and a phase t2 with a phase t1, and it eliminates in the black state), and continues Voltage- V_3-V_1 It is impressed and is written in the state of Ming (white). On the other hand, if a black information signal is impressed to the pixel on the same scanning electrode from an information electrode The pixel is a phase T1. Phase t3 which is eliminated by the black state (the voltage of $-V_3+V_2$ is impressed with V_2 and a phase t2 with a phase t1, and it eliminates in the black state), and continues Voltage V_3-V_1 It is impressed, the state of front black is held and it is written in a black state.

[0026] Drawing 5 is the voltage waveform impressed to a ferroelectric liquid crystal pixel, and the example of a drive wave which produces the display state shown in drawing 8 is shown. - in drawing 8 shows the write-in black state, and O shows the write-in white state.

[0027] First, driver voltage and pulse width are adjusted and frame frequency is made to be set to 30Hz. The result which observed the generating situation of the flicker at the time of making every sequential scanning at this time and n frame (integer of $n=1$ and 2 --) reverse a scanning direction with the naked eye is shown in Table 1.

[0028]

[Table 1]

フレーム周波数30Hzの時のフリッカー発生状況

| 反 転 周 期 | フリッカーの見え方 |
|--------------|-----------|
| 0 (順次走査) | 若干見える |
| 1 フレーム毎 (図4) | 見えない |
| 2 " | 見えない |
| 3 " | 見えない |
| 4 " | 見えない |
| 5 " | 見えない |
| 10 " | 見える |
| 15 " | 目だつ |

In the example mentioned above, a flicker can be suppressed by switching a scanning direction for every n ($1 \leq n \leq 5$) frame. Moreover, the value of this optimal n changes also with frame frequency, and can use not only these $1 \leq n \leq 5$ but 6, 7, and the scanning selection method switched every 8--n frames.

[0029] Especially, by this invention, when the timing of a change of a scanning direction carries out in every frame and time not to synchronize with frame frequency, a flicker can be suppressed.

[0030] Next, driver voltage is lowered, pulse width is lengthened and frame frequency is made to be set to 20Hz. The result which observed the generating situation of the flicker at the time of making every sequential scanning and n frame (integer of $n=1$ and 2 --) reverse a scanning direction at this time with the naked eye is shown in Table 2. The same effect

as Table 1 was checked.

[0031]

[Table 2]

フレーム周波数 30Hz の時のフリッカー発生状況

| 反 転 周 期 | フリッカーの見え方 |
|---------|-----------|
| 0 | 見える |
| 1 | 見えない |
| 2 | 見えない |
| 3 | 見えない |
| 4 | 見えない |
| 5 | 若干見える |
| 10 | 見える |

It is thought that the flicker has been generated since the optical responses of liquid crystal differ in the time of selection voltage being impressed and the time of un-choosing. Therefore, since selection voltage is impressed to the same scan line by frame frequency in the case of sequential scanning, the whole screen surface will carry out a flicker by frame frequency. According to this invention, in order to prevent the whole screen surface carrying out a flicker on the same frequency and to raise flicker frequency simultaneously by switching a scanning direction, it is thought that the flicker has seldom come to be visible.

[0032] Driver voltage is further lowered to the secondary example, pulse width is lengthened further, and frame frequency is made to be set to 10Hz. The result to which "also observed the that phenomenon (it is called a striped flow below) which the line and the non-choosing line which carried out scanning selection with the flicker when jumping to every N (integer of N= 1 and 2 --) at this time, and holding a selection method can be seen as a contrast difference, and this accompanies a scan and is [flow and] in sight with the naked eye is shown in Table 3.

[0033]

[Table 3]

飛び越し走査を行っただけの場合

| 飛び越し本数 | フリッカーの見え方 | 縞流れの見え方 |
|--------|-----------|---------|
| 0 | 見える | 見えない |
| 1 | 見える | 見えない |
| 2 | 若干見える | 若干見える |
| 3 | 見えない | 見える |
| 4 | 見えない | 見える |
| 5 | 見えない | 見える |
| 10 | 見えない | 見える |
| 15 | 見えない | 見える |

Although it can be improved by the flicker by carrying out interlaced scanning as mentioned above, since a striped flow is conversely conspicuous, display grace cannot be made good. Then, the result which reversed the scanning direction for every field and conducted the same experiment is shown in Table 4.

[0034]

[Table 4]

飛び越し走査でかつ走査方向を1フィールド毎に反転した場合

| 飛び越し本数 | フリッカーの見える方 | 縞流れの見える方 |
|--------|------------|----------|
| 1 (図6) | 見えない | 見えない |
| 2 | 見えない | 見えない |
| 3 | 見えない | 見えない |
| 4 | 見えない | 見えない |
| 5 | 見えない | 見えない |
| 10 | 見えない | 見えない |
| 15 | 見えない | 見えない |

In the example mentioned above, a flicker and a striped flow can be suppressed by reversing a scanning direction for every field in interlaced scanning. Moreover, the applied period to reverse can use not only the 1 field but the scanning selection method switched for every n ($n = 1, 2 \dots$ integer) field.

[0035] Especially, by this invention, when the timing of a change of a scanning direction carries out in every field and time not to synchronize with field frequency, a flicker and a striped flow can be suppressed.

[0036] It is thought that are at the time of selection voltage impression and not choosing, the optical responses of liquid crystal differ, the contrast difference arose in the scan line chosen when interlaced scanning was carried out, and the scan line over which it jumped, and the striped flow has produced the line flow in order that this may move one by one in a screen top.

[0037] not seting always constant time until the line which prevented scanning the whole screen in the same direction, and was simultaneously chosen at once in it by switching a scanning direction is chosen again according to this invention -- " - that -- generating of "is prevented and it is thought that the striped flow has seldom come to be visible

[0038] N division ($N = 2, 3$, and $4 \dots$ integer) of the one screen was carried out for example 3 frame frequency to the scanning direction with 10Hz, after scanning divided 1 block several times, it performed scanning the following block several times, and it displayed on the full screen by repeating this. The result which observed the display nonuniformity (it is called block nonuniformity below) the flicker, the striped flow, the scanning selection block, and the non-choosing block at this time are in sight as a contrast difference with the naked eye is shown in Table 5.

[0039]

[Table 5]

分割走査を行っただけの場合

| ブロック分割数 | フリッカーの見える方 | 縞流れの見える方 | ブロックムラの見える方 |
|---------|------------|----------|-------------|
| なし | 見える | 見えない | 見えない |
| 2 | 見える | 見えない | 若干見える |
| 3 | 若干見える | 若干見える | 見える |
| 4 | 見えない | 見える | 見える |
| 5 | 見えない | 見える | 見える |
| 10 | 見えない | 見える | 見える |

Although it can be improved by the flicker by performing a division scan as mentioned above, since a striped flow and

block nonuniformity are conspicuous, display grace cannot be conversely made good.

[0040] Then, the result which reversed the scanning direction for every block and conducted the same experiment is shown in Table 6.

[0041]

[Table 6]

分割走査を行いかつ走査方向を1ブロック毎に反転した場合

| ブロック分割数 | フリッカーの見え方 | 縞流れの見え方 | ブロックムラの見え方 |
|---------|-----------|---------|------------|
| 2 | 見える | 見えない | 見えない |
| 3 (図7) | 若干見える | 見えない | 見えない |
| 4 | 見えない | 見えない | 見えない |
| 5 | 見えない | 見えない | 見えない |
| 10 | 見えない | 見えない | 見える |

In the example mentioned above, a flicker and a striped flow, and block nonuniformity can be suppressed by reversing a scanning direction for every block in a division scan. Moreover, this period to reverse can use not only every block but the scanning selection method switched for every n (integer of $n=1$ and $2 \rightarrow$) block.

[0042] When it carries out to the timing to which the change timing of a scanning direction does not especially synchronize with every block and the scanning number of a block by this invention, a flicker and a striped flow, and block nonuniformity can be suppressed.

[0043]

[Effect of the Invention] When an one-frame scan time applies to the liquid crystal display which becomes long (for example, low frame frequency which is 2-30Hz) according to this invention, the flicker and striped flow phenomenon based on a low frame frequency scan can be suppressed.

[Translation done.]